أسئلة المحتوى وإجاباتها

الحالة الغازية

أفكر صفحة (56):

Neأي الغازين أم NH_3 تتوقع أن يكون أقرب في سلوكه إلى الغاز المثالي عند الظروف نفسها؟

Neغاز أقرب في سلوكه إلى الغاز المثالي؛ لأنه جسيماته تترابط بقوى لندن الضعيفة، بينما جزيء NH_3 قطبي وتترابط جزيئاته بروابط هيدروجينية قوية نسبياً، وكلما قلت قوى التجاذب بين جزيئات الغاز اقترب سلوكه من الغاز المثالي.

أتحقق صفحة (53):

ما الظروف التي يكون سلوك الغاز الحقيقي عندها أقرب إلى سلوك الغاز المثالي؟

يقترب الغاز الحقيقي من السلوك المثالي عندما ترتفع درجة حرارته، فتتباعد جزيئاته وتقل قوى التجاذب بينها، وعندما يقل الضغط الواقع على الغاز تتباعد الجزيئات وتقل قوى التجاذب بين جزيئاته، كما أن طبيعة الغاز نفسه تؤثر في اقترابه من السلوك المثالي، فالغازات التي تتجاذب بقوى لندن أقرب للغازات التي تتجاذب جزيئاتها بقوى ثنائية القطب أو روابط هيدروجينية.

أتحقق صفحة (59):

L عينة من غاز محصور حجمها 4 عند ضغط 2 atm ، سُمح لها بالتمدد حتى أصبح حجمها 12 L. احسب ضغطها عند درجة الحرارة نفسها.

تحليل السؤال (المعطيات)

قبل حل السؤال يجب أن تكون وحدات الحجم متجانسة.

$P_1 = 2$ atm

$?? = P_2$

$V_1 = 4$ L

$V_2 = 12$ L

الحل:

$$P_1 V_1 = P_2 V_2$$

$$2 \times 4 = P_2 \times 12$$

$$P_2 = 0.66 \text{ atm}$$

أتحقق صفحة (61):

mL عينة من غاز النيتروجين حجمها 430 عند 24°C ، عند أي درجة حرارة يصبح حجمها 0.75 L بفرض ثبات الضغط؟

تحليل السؤال (المعطيات)

$T_1 = 24 + 273 = 297$ K

$?? = T_2$

$V_1 = 430$ mL $= 0.43$ L

$V_2 = 0.75$ L

الحل:

$$V_1 / T_1 = V_2 / T_2$$

$$0.43 / 297 = 0.75 / T_2$$

$$T_2 = 518 \text{ K}$$

$$T_2 = 518 - 273 = 245^{\circ}\text{C}$$

أتحقق صفحة (63):

إذا كان ضغط الهواء داخل إطار سيارة 1.85 atm عند 27^0C ، وبعد قيادتها لمسافة معينة أصبح 2.2 atm ، فاحسب درجة حرارته، بفرض ثبات حجمه.

تحليل السؤال (المعطيات)

$T_1 = 27 + 273 = 300$ K

$?? = T_2$

$P_1 = 1.85$ atm

$P_2 = 2.2$ atm

الحل:

$$P_1 / T_1 = P_2 / T_2$$

$$1.85 / 300 = 2.2 / T_2$$

$$T_2 = 356.75 \text{ K}$$

$$T_2 = 356.75 - 273 = 83.75^0C$$

أفكر صفحة (67):

كيف يتغير ضغط الغاز عند زيادة عدد مولاته مع بقاء حجمه ودرجة حرارته ثابتين؟

زيادة عدد مولات الغاز يزيد من عدد جسيماته، ومن ثم تزداد عدد تصادماتها مع جدار الإناء فيزداد الضغط.

أتحقق صفحة (67):

ما الحجم الذي يشغله 3.5 mol من غاز الكلور Cl_2 في الظروف المعيارية؟

تحليل السؤال (المعطيات)

L في الظروف المعيارية يكون حجم مول من الغاز 22.4

الحل:

$$V_2 = n \times V$$

$$V_2 = 3.5 \times 22.4 = 78.4 \text{ L}$$

أفكر صفحة (68):

هل تتغير قيمة ثابت الغاز العام إذا تغيرت الوحدة المستخدمة في قياس الضغط؟ فسّر ذلك.

الحل:

قانون الغاز المثالي:

$$PV = nRT$$

$$R = 0.082 \text{ L.atm/mol.k}$$

وبما أن وحدة قياس الضغط المستخدمة عند حساب القيمة السابقة هي ضغط جوي:

$$1 \text{ atm} = 101.3 \text{ KPa} = 760 \text{ mmHg}$$

Rفإن قيمة ستتغير إذا استخدمت وحدة أخرى كالكيلوباسكال أو المليمتر زئبق لقياس الضغط.

Rويمكن إيجاد قيمة أخرى لـ اعتماداً على حجم المول الواحد من الغاز والذي يساوي 22.4 L في الظروف المعيارية (101.3 KPa , 0^0C) أو (760 mmHg , 0^0C)، وبالتعويض في قانون الغاز المثالي:

$$R = (22.4L \times 101.3KPa) / (1mol \times 273k) = 8.31 \text{ L.KPa/mol.K}$$

$$R = (22.4L \times 760mmHg) / (1mol \times 273k) = 62.36 \text{ L.mmHg/mol.K}$$

أتحقق صفحة (69):

L تعبأ كرات التنس بغاز النيتروجين. احسب عدد مولات الغاز في كرة حجمها 0.15 وضغط الغاز داخلها 2 atm عند درجة 25^0C .

تحليل السؤال (المعطيات)

?? = n

V = 0.15 L

P = 2 atm

T = 25 + 273 = 298 K

R = 0.082 L.atm/mol.K

الحل:

PV = n RT

2 x 0.15 = n x 0.082 x 298

n = 0.012 mol

أتحقق صفحة (74):

L إذا علمت أن 2 من غاز النيتروجين N_2 ضغطه 0.395 atm و 2 L من غاز الهيدروجين H_2 ضغطه 0.11 atm خلطت في وعاء واحد حجمه 1 L ، فاحسب الضغط الكلي للخليط.

تحليل السؤال (المعطيات)

بما أن حجم كل من الغازين قل إلى النصف، فإن ضغط كل منهما سيزداد إلى الضعف.

الحل:

P_{N2} = 2 x 0.395 = 0.79 atm

P_{H2} = 2 x 0.11 = 0.22 atm

$P_T = 0.79 + 0.22 = 1.01$ atm

طريقة أخرى للحل:

يمكن حساب الضغط الجزئي لكل غاز من قانون بويل، ثم جميع الضغطين الناتجين.

أتحقق صفحة (76):

H_2ما نسبة سرعة انتشار غاز الهيدروجين () إلى سرعة انتشار غاز ثاني أكسيد الكربون (CO_2) عند الظروف نفسها.

تحليل السؤال (المعطيات)

$Mr_{H2} = 2$ g/mol

$Mr_{CO2} = 44$ g/mol

$$\frac{\text{Rate } H_2}{\text{Rate } CO_2} = \sqrt{\frac{Mr\ CO_2}{Mr\ H_2}}$$

$$\frac{\text{Rate } H_2}{\text{Rate } CO_2} = \sqrt{\frac{44}{2}}$$

$$\frac{\text{Rate } H_2}{\text{Rate } CO_2} = \sqrt{22} = 4.7$$

$$\text{Rate } H_2 = 4.7 \text{ Rate } CO_2$$