أسئلة المحتوى وإجاباتها

الحالة الغازية

تجربة استهلالية صفحة (9):

العلاقة بين حجم الغاز ودرجة حرارته عند ثبات الضغط

خطوات العمل:

1- أحضر بالونين وأنفخهما وأربط فوهة كل منها جيدًا، ثم أرسم باستخدام القلم دائرة على كل منهما، كما في الشكل.

2- أقيس محيط الدائرة المرسومة على كل منهما باستخدام المتر، وأسجله.

3- أضع أحد البالونين في حمام ثلجي والآخر في حمام مائي ساخن مدة 10 min .

4- أخرج البالونين وأقيس محيط الدائرة المرسومة على كل منهما مباشرةً، وأسجل ملاحظاتي.

التحليل والاستنتاج:

1- أصف التغير في حجم البالون الذي وضع في الحمام الثلجي.

يقل.

2- أصف التغير في حجم البالون الذي وضع في الحمام المائي الساخن.

يزداد.

3- أستنتج العلاقة بين درجة حرارة الهواء داخل البالون وحجمه عند ثبوت الضغط.

العلاقة طردية.

أفكر صفحة (11):

أي الغازين Ne أم NH_3 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 (11):

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

يقترب الغاز الحقيقي من السلوك المثالي كلما زادت درجة حرارته، وقل الضغط الواقع عليه.

أتحقق صفحة (13):

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

تحليل السؤال (المعطيات):

$P_1 = 2$ atm

$P_2 = ??$

$V_1 = 4$ L

$V_2 = 12$ L

الحل:

$$P_1 \times V_1 = P_2 \times V_2$$

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

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

أتحقق صفحة (15):

عينة من غاز حجمها 430 mL 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:

$$V1T1 = V2T2$$

$$0.43297 = 0.75T2$$

$$T_2 = 518\ K$$

$$T_2 = 518 - 273 = 245^{o}C$$

أتحقق صفحة (16):

إذا كان ضغط الهواء داخل إطار سيارة 1.85 atm عند $27^{0}C$ ، وبعد قيادتها لمسافة معينة أصبح 2.2 atm، فأحسب 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:

$$P1T1 = P2T2$$

$$1.85300 = 2.2T2$$

$$T_2 = 356.75\ K$$

$$T_2 = 356.75 - 273 = 83.76^0C$$

أتحقق صفحة (17):

إذا علمت أن بالوناً يحتوي على 50 L من غاز الهيليوم عند درجة حرارة 25°C وضغط 1.08 atm؛ فأحسب حجمه عند ضغط 0.80 atm ودرجة حرارة 10°C.

تحليل السؤال (المعطيات):

$n_1 = 0.1\ mol$

$n_2 = ??$

$V_1 = 2.2\ L$

$V_2 = 2.8\ L$

الحل:

$$V1n1 = V2n2$$

$$2.20.1 = 2.8n2$$

$$n_2 = 0.127\ mol$$

أفكر صفحة (18):

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 (19):

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

تحليل السؤال (المعطيات):

في الظروف المعيارية يكون حجم مول من الغاز 22.4 L

الحل:

$$V_2 = n \times V$$

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

أتحقق صفحة (20):

تعبأ كرات التنس بغاز النيتروجين. أحسب عدد مولات الغاز في كرة حجمها 0.15 L 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:

$$PV = n\,RT$$

$$2 \times 0.15 = n \times 0.082 \times 298$$

$$n = 0.012 \text{ mol}$$

أتحقق صفحة (23):

1- خلط 2 L من غاز النيتروجين N_2 ضغطه 0.395 atm مع 3 L من غاز الهيدروجين H_2 ضغطه 0.11 atm في وعاء واحد حجمه 1 L، أحسب الضغط الكلي للخليط عند درجة الحرارة نفسها.

تحليل السؤال (المعطيات):

بما أن حجم غاز النيتروجين قل إلى النصف، فإن ضغط كل منهما سيزداد إلى الضعف.

بما أن حجم غاز الهيدروجين قل إلى الثلث، فإن ضغط كل منهما سيزداد بمقدار (3) أضعاف.

الحل:

$$P_{N2} = 2 \times 0.395 = 0.79 \text{ atm}$$

$$P_{H2} = 3 \times 0.11 = 0.33 \text{ atm}$$

$$P_T = 0.79 + 0.33 = 1.12 \text{ atm}$$

طريقة أخرى للحل:

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

2- خليط من الغازات يتكون من $0.28\ g\ H_2$، $5.04\ g\ N_2$، وغاز NH_3 في دورق حجمه 5 L، ودرجة حرارته المطلقة 300 K، إذا كان الضغط الكلي للخليط يساوي 2.35 atm؛ أحسب الضغط الجزئي لكل غاز.

علماً أن:

$$Mr_{H2} = 2\ g/mol,\ Mr_{N2} = 28\ g/mol,\ R = 0.082\ L.atm/mol.K$$

الحل:

$$n = mMr$$

$$n_{N2} = 5.0428 = 0.18 \text{ mol}$$

$n_{H2} = 0.282 = 0.14$ mol

$P_{N2}V = n\ RT$

$P_{N2} \times 5 = 0.18 \times 0.082 \times 300$

$P_{N2} = 0.8856$ atm

$P_{H2}V = n\ RT$

$P_{H2} \times 5 = 0.14 \times 0.082 \times 300$

$P_{H2} = 0.6888$ atm

$P_T = 0.8856 + 0.6888 + P_{NH3} = 2.35$ atm

$P_{NH3} = 0.7756$ atm