الغازات المثالية

سلسة رقم1

تمرين 1: احسب كتلة:

أ- جزيء واحد من غاز الأكسجين(O_2)

ب- جزيء واحد من غاز ثاني أكسيد الكربون(CO_2)

علماً بأن الكتل الذرية : (O= 16 , C= 12) وعدد أفوجادرو $N_A= 6.023 \times 10^{23}$

تمرين 2: احسب كتلة (10 L) من غاز النيتروجين في درجة حرارة (27 C^o) وضغط (74 cm Hg) .

تمرين 3 :

لقياس الكتلة المولية لغاز، نضع 33,5 mg منه في إناء حجمه 250 cm^3عند 298 K، إذا كانت قيمة ضغط الغاز 152 mmHg.

أحسب:

1-الكتلة الحجمية للغاز بوحدةg/l.

2-قيمة ضغط الغاز بوحدةatm.

3-الكتلة المولية للغاز.

4-اقترح صيغة كيميائية مجملة لهذا الغاز.

تمرين 4:

خليط غازي يحتوى على (0.5 g) من النيتروجين (1.0 g) من الأكسجين موجود في أسطوانة حجمها (15 L) في درجة حرارة (25 C^o) احسب:

أ- عدد مولات كل غاز.

ب- الضغط الجزئي لكل غاز.

جـ- الضغط الكلي لخليط الغازات.

تمرين 5 :

أحسب قيمة ثابت الغازات المثالية Rعلما أن 1 مول من غاز مثالي يشغل حجم قدره 22,4 l تحت ضغط 1atm و 0°C

1- $l.atm.K^{-1}.mol^{-1}$

2- $Joul.K^{-1}.mol^{-1}$

3- $cal.K^{-1}.mol^{-1}$

يعطى: $1\ atm \approx 1{,}01325.10^5$ Pascals. $1\ cal = 4{,}18$ Joules

تمرين 6 :

غاز كتلته 3.062 g يشغل حجم قدره 1.224 l عند10°Cو ضغط2 atm،تحت أي ضغط لنفس الغاز كتلتهg 0.436 ويشغل حجم قدره 300 ml عند درجة حرارة25°C؟

نفرض أن الغاز يخضع لقانون الغازات المثالية.

حلول سلسة رقم 1

تمرين1:

$$M(O2) = 2 * 16 = 32g/mol$$

$$M(CO2) = 12 + (2 * 16) = 44g/mol$$

$$x(O2) = \frac{m(O2)*1molucule}{Na\ molucules} = \frac{32*1molucule}{6.023} * 10^{-23}$$

$$x(O2) = 5.31 * 10^{-23} g$$

$$Y(CO2) = \frac{m(CO2)*1molucule}{Na\ molucules} = \frac{44*1molucule}{6.023} * 10^{-23}$$

$$Y(CO2) = 7.305 * 10^{-23} g$$

تمرين2 :

بتطبيق القانون العام للغازات المثالية:

$$PV = nRT$$

$$PV = \frac{m(N2)}{M(N2)} RT$$

$$m(N2) = \frac{PVM(N2)}{RT}$$

$$m(N2) = \frac{(74/76) * 10 * (2 * 14)}{0.082 * 300} = 11.07g$$

تمرين 3 :

1) حساب الكتلة الحجمية للغاز بوحدة $g.l^{-1}$

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{33{,}5.10^{-3}}{250.10^{-3}} = 0{,}134\ g.l^{-1}$$

2) حساب قيمة ضغط الغاز بوحدةatm

$$P = \frac{152}{760} = 0{,}2\ atm$$

3) حساب الكتلة المولية للغاز

$$PV = nRT = \frac{m}{M} RT$$

$$M = \frac{mRT}{PV} = \frac{\rho RT}{P} = \frac{0{,}134 * 0{,}082 * 298}{0{,}2} = 16{,}37\ g.mol^{-1}$$

4) اقتراح صيغة كيميائية للغاز

$$M_{CH_4} = 12 + 4 \times 1 = 16 \Rightarrow CH_4$$

تمرين 4 :

أ- عدد مولات كل غاز:

$$n(N2) = \frac{m(N2)}{M(N2)}$$

$$n(N2) = \frac{0.5}{(2 * 14)} = 0.0176mole$$

$$n(O2) = \frac{m(O2)}{M(O2)}$$

$$n(O2) = \frac{1}{(2 * 16)} = 0.03125mole$$

$$ntotale = n(N2) + n(O2)$$

$$n(totale) = 0.0176 + 0.03125$$

$$n(totale) = 0.04911mole$$

ب- نحسب ضغط كل غاز على حدة بالتطبيق في القانون العام للغازات المثالية:

-1

$$P(N2)V = n(N2)RT$$

$$P_{N2}V = n_{N2}RT$$

$$P_{N2} = \frac{n_{N2}RT}{V} = 0.0176 * 0.082 * \frac{298}{15}$$

$$P_{N2} = 0.029\ atm$$

-2

$$P(O2)V = n(O2)RT$$

$$P_{O2} = \frac{n_{O2}RT}{V} = 0.03125 * 0.082 * \frac{298}{15}$$

$$P_{O2} = 0.0510\ atm$$

جـ- الضغط الكلي لخليط الغازات:

$$P_{O2} + P_{N2} = P_{Totale}$$

$$P_{Totale} = 0.029 + 0.0510$$

$$P_{Totale} = 0.08\ atm$$

تمرين 5 :

حساب قيمة ثابت الغازات المثالية R:
حسب قانون الغازات المثالية:

$$PV = nRT \Rightarrow \mathrm{R} = \frac{PV}{nT}$$

-1

$$\mathrm{P} = 1\mathrm{atm}\,;\mathrm{V} = 22{,}4\,\mathrm{l}\,;\mathrm{T} = 0 + 273{,}15 = 273{,}15\,\mathrm{K}\,;\mathrm{n} = 1\,\mathrm{mole} \Rightarrow \mathrm{R} = \frac{1 \times 22{,}4}{1 \times 273{,}15}$$
$$\Rightarrow \mathrm{R} = 0{,}082\ \mathrm{l.atm.mol^{-1}.K^{-1}}$$

-2

$$\mathrm{P} = 1\mathrm{atm} = 1{,}01325.10^5\ \mathrm{Pa};\mathrm{V} = 22{,}4\,\mathrm{l} = 22{,}4\,.10^{-3}\mathrm{m}^3;\mathrm{T} = 0 + 273{,}15\ \mathrm{K};$$

$$\mathrm{n} = 1\,\mathrm{mole} \Rightarrow \mathrm{R} = \frac{1{,}01325.10^5 \times 22{,}4.10^{-3}}{1 \times 273{,}15} \Rightarrow \mathrm{R} = 8{,}314\ \mathrm{J.mol^{-1}.K^{-1}}$$

-3

$$1\mathrm{cal} = 4{,}18\mathrm{J} \Rightarrow \mathrm{R} = \frac{8{,}314}{4{,}18} = 1{,}987 cal.\mathrm{mol^{-1}.K^{-1}}$$

تمرين 6 :

- **حساب الضغط (P_2):**

حسب قانون الغازات المثالية:

$$PV = nRT$$

$$P_1V_1 = n_1RT_1; \qquad n_1 = \frac{m_1}{M_1}$$

$$P_2V_2 = n_2RT_2; \qquad n_2 = \frac{m_2}{M_2} \quad or \quad M_1 = M_2 = M(\text{même } gaz)$$

$$P_1V_1 = \frac{m_1}{M_1}RT_1(\mathbf{1})\ ; \quad P_2V_2 = \frac{m_2}{M_2}RT_2(\mathbf{2})$$

النسبة $\frac{(1)}{(2)}$ تعطي:

$$\frac{P_1V_1}{P_2V_2} = \frac{m_1T_1}{m_2T_2} \Rightarrow P_2 = \frac{V_1 \times m_2 \times T_2}{V_2 \times m_1 \times T_1} \times P_1 = \frac{0{,}436 \times 1{,}224 \times 298{,}15}{3{,}062 \times 300.10^{-3} \times 283{,}15} \times 2 = 1.223\ atm$$