IDEAL GAS

1. 50°C तथा 740 mmHg दाब पर 4.75 g ऐसीटिलीन गैस द्वारा घेरा गया आयतन, L में है _____। (निकटतम पूर्णांक) [दिया है : R = 0.0826 L atm K^{-1} mol^{-1}]

2. कार के टायर में नाइट्रोजन गैस 35 psi 27°C पर भरी है। यदि दाब 40 psi से अधिक हो जाए तो टायर फट जाएगा। वह ताप (°C में) जिस पर कार का टायर फटेगा वह है_____। (निकटतम पूर्णांक तक)

3. एक आदर्श गैस के पाँच मोल को 293 K प्रारंभिक दाब 2.1 MPa से 1.3 MPa दाब तक, एक स्थिर बाह्य दाब 4.3 MPa के विरूद्ध प्रसरित किया गया है। प्रक्रम में स्थानांतरित ऊष्मा kJ mol^{-1} _____| (निकटतम पूर्णांक तक) [R = 8.314 J $mol^{-1}K^{-1}$]

4. एक निश्चित गैस $P(V_m-b)= RT$ का अनुसरण करती है। $\left(\frac{\partial Z}{\partial P}\right)_T$ का मान $\frac{xb}{RT}$ है। x का मान है_____।

(पूर्णांक उत्तर) (Z : संपीड्यता गुणक)

5. डाईऑक्साइड के अक्रियाशील गैसीय मिश्रण द्वारा उत्पन्न दाब _____ kPa है। (निकटतम पूर्णांक तक)

[गैसों को आदर्श मान लिजिए, R = 8.314 J mol^{-1} K^{-1}

परमाण्विय द्रव्यमान : C : 12.0 u, H : 1.0 u, O : 16.0 u]

6. 20°C पर बेन्जीन का वाष्प दाब 70 torr तथा मेथिल बेन्जीन का 20 torr है। बेन्जीन तथा मेथिल बेन्जीन के सम–मोलर मिश्रण के ऊपर 20°C पर वाष्प प्रावस्था में बेन्जीन का मोल अंश है _____ $\times 10^{-2}$। (निकटतम पूर्णांक में)

7. A तथा B के वाष्प दाब 25°C पर क्रमशः Hg के 90 mm तथा Hg के 15 mm हैं। यदि A तथा B को इस प्रकार मिश्रित किया जाय कि मिश्रण में A का मोल अंश 0.6 हो, तो B का मोल अंश, वाष्प में $x \times 10^{-1}$ है। x का मान ___है।(निकटतम पूर्णांक में)

8. एक एल.पी.जी सिलिन्डर में गैस का 27°C पर दाब 300 kPa है। 1.2×10^6 Pa दाब को सिलिन्डर सहन कर सकता है। जिस कमरे में सिलिन्डर रखा है उसमें आग लग जाती है। जिस न्यूनतम ताप पर सिलिन्डर फट जायेगा, वह _____ °C है।

(निकटतम पूर्णांक में)

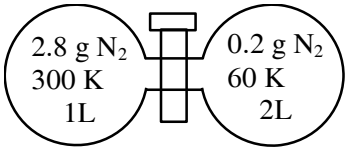
9. उपरोक्त अभिक्रिया एक पात्र में आंशिक दाबों $P_{SO_2} = 250\,m\,bar$, $P_{O_2} = 750m$ bar तथा $P_{SO_3} = 0$ bar के साथ प्रारंभ की जाती है। अभिक्रिया पूर्ण होने पर अभिक्रिया पात्र में कुल दाब_____ m bar है। (निकटतम पूर्णांक में)

10. वान्डर वाल गैस समीकरण $\left(P+\frac{an^2}{V^2}\right)(V-nb)=nRT$ में पैरामीटर 'a' की इकाई है:

(1) kg m s^{-2} (2) dm^3 mol^{-1}

(3) kg m s^{-1} (4) atm dm^6 mol^{-2}

11. फ्लास्क I तथा II एक नगण्य आयतन के वाल्व से जुड़े हैं :



I **II**

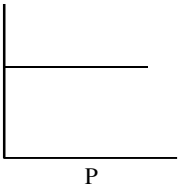
वाल्व को खोल देने पर निकाय में अंतिम दाब (bar में) $x \times 10^{-2}$ हो जाता है। x का मान है _____.

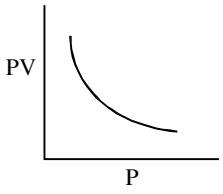
(निकटतम पूर्णांक में)

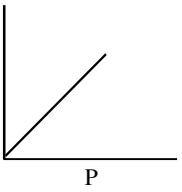
[मान लीजिए गैस आदर्श है : 1 bar = 10^5 Pa; मोलर संहति : N_2 = 28.0 g mol^{-1} ; R = 8.31 J $mol^{-1}K^{-1}$]

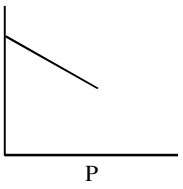
node06\B0BA-BB\Kota\JEE MAIN\Jee Main-2021_Subject Topic PDF With Solution\Chemistry\Hindi\Ideal Gas

12. आदर्श गैस के लिए स्थिर ताप पर निम्नलिखित में से कौर सा PV vs P आरेख **सही** है? (P तथा V क्रमशः गैस के दाब तथा आयतान को दिखाते हैं)

(1) 

(2) 

(3) 

(4) 

13. एक खाली LPG सिलिंडर का भार 14.8 kg है। पूरा भरा होने पर इसका भार 29.0 kg है एवं यह 3.47 atm दाब प्रदर्शित करता है। परिवेश ताप पर इस्तेमाल किए जाने के दौरान सिलिंडर का द्रव्यमान घट कर 23.0 kg रह जाता है। सिलिंडर के अंदर अंतिम दाब है _____atm। (निकटतम पूर्णांक में)

(LPG को एक आदर्श गैस मानें)

node06\B0BA-BB\Kota\JEE MAIN\Jee Main-2021_Subject Topic PDF With Solution\Chemistry-Hindi\Ideal Gas

SOLUTION

1. Official Ans. by NTA (5)

Sol. Given Mass = 4.75 g $\Rightarrow C_2H_2(g)$

$$\Rightarrow \text{Moles} = \frac{4.75}{26}\ \text{mol}$$

Temp = 50 + 273 = 323 K

$$P = \frac{740}{760}\text{atm}$$

$$R = 0.0826\ \frac{\ell\,\text{atm}}{\text{mol K}}$$

$$\Rightarrow V = \frac{nRT}{P} = \frac{4.75}{26}\times\frac{0.0826\times323}{\left(\frac{740}{760}\right)}$$

$$\Rightarrow V = \frac{96314.078}{19240} = 5.0059\,\ell \simeq 5\ell$$

2. Official Ans. by NTA (70)

Sol. $P \propto T$

$$\frac{P_2}{P_1} = \frac{T_2}{T_1} \Rightarrow \frac{40}{35} = \frac{T_2}{300}$$

$T_2 = 342.854$ K

$= 69.70°C \simeq 70°C$

Hence answer is (70)

3. Official Ans. by NTA (15)

Sol. n = 5, T = 293K = const, $\Delta U = 0$,

$P_1 = 2.1$ MPa, $P_2 = 1.3$ MPa

$P_{ext} = 4.3$ MPa = const.

$$W = -P_{ext}(V_2 - V_1) = -P_{ext}\left(\frac{nRT}{P_2} - \frac{nRT}{P_1}\right)$$

$$\text{or, } W = -P_{ext}\,nRT\left(\frac{1}{P_2} - \frac{1}{P_1}\right)$$

$$= -4.3 \times 5 \times 8.314 \times 293\left(\frac{1}{1.3} - \frac{1}{2.1}\right)$$

$$= -4.3 \times 5 \times 8.314 \times 293\left(\frac{2.1-1.3}{1.3\times2.1}\right)$$

$= -15347.7$J

or, W = –15.35 kJ

$\Delta U^0 = q + W$

$\therefore$ q = –W

or, q = 15.35 kJ (for 5 moles)

$$\therefore\ q/\text{mole} = \frac{15.35}{5} = 3\text{kJ mol}^{-1}$$

4. Official Ans. by NTA (1)

Sol. $Z = 1 + \frac{Pb}{RT}$

$$\left(\frac{\partial Z}{dP}\right)_T = 0 + \frac{b}{RT}\times1$$

5. Official Ans. by NTA (150)

Sol. Total moles of gases, n = $n_{CH_4} + n_{CO_2}$

$$= \frac{6.4}{16} + \frac{8.8}{44} = 0.6$$

$$\text{Now, } P = \frac{nRT}{V} = \frac{0.6\times8.314\times300}{10\times10^{-3}}$$

= 1.49652 × 10^5 Pa = 149.652 kPa

≈ 150 kPa

6. Official Ans. by NTA (78)

Sol. $P_B^o = 40$ $\qquad P_T^o = 20$ $\qquad K_B = 0.5 = K_T$

$$\text{Now}\quad y_B = \frac{K_B P_B^o}{K_B P_B^o + K_T P_T^o}$$

$$= \frac{70\times0.5}{70\times0.5 + 20\times0.5}$$

7. Official Ans. by NTA (1)

Sol. Given $P_A° = 90$ mm Hg, at 25°C

$P_B° = 15$ mm Hg

and $\left.\begin{matrix}X_A = 0.6\\ X_B = 0.4\end{matrix}\right\} P_T = X_A P_A^o + X_B P_B^o$

= (0.6 × 90) + (0.4 × 15)

= 54 + 6 = 60 mm

Now mol fraction of B in the vapour phase

$$\text{i.e. } Y_B = \frac{P_B}{P_T} = \frac{X_B P_B^o}{60} = 0.1 = 1\times10^{-1}$$

therefore: x = 1

8. Official Ans. by NTA (927)

Sol. $\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2} \Rightarrow \frac{300 \times 10^3}{300} = \frac{1.2 \times 10^6}{T_2}$

$\Rightarrow T_2 = 1200\ K$

$T_2 = 927°C$

9. Official Ans. by NTA (875)

Sol. $2SO_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2SO_3(g)$

Initial 250 m bar 750 m bar O

(L. R.)

Final –250 m bar – 125 m bar 250 m bar

0 625 m bar 250 m bar

$\therefore$ Final total pressure = 625 + 250 = 875 m bar

10. Official Ans. by NTA (4)

Sol. $\frac{an^2}{V^2} = atm \Rightarrow a = atm \times \frac{dm^6}{mol^2}$

11. Official Ans. by NTA (84)

Sol. Applying ; $(n_I + n_{II})_{initial} = (n_I + n_{II})_{final}$

$\Rightarrow$ Assuming the system attains a final temperature of T (such that $300 < T < 60$)

$$\Rightarrow \begin{pmatrix}\text{Heat lost by}\\ N_2 \text{ of container}\\ I\end{pmatrix} = \begin{pmatrix}\text{Heat gained by}\\ N_2 \text{ of container}\\ II\end{pmatrix}$$

$\Rightarrow n_I C_m (300–T) = n_{II} C_m (T–60)$

$$\Rightarrow \left(\frac{2.8}{28}\right)(300-T) = \frac{0.2}{28}(T-60)$$

$\Rightarrow 14(300–T) = T–60$

$$\Rightarrow \frac{(14 \times 300 + 60)}{15} = T$$

$\Rightarrow T = 284\ K$ (final temperature)

$\Rightarrow$ If the final pressure = P

$$\Rightarrow (n_I + n_{II})_{final} = \left(\frac{3.0}{28}\right)$$

$$\Rightarrow \frac{P}{RT}(V_I + V_{II}) = \frac{3.0gm}{28gm/mol}$$

$$P = \left(\frac{3}{28}mol\right) \times 8.31 \frac{J}{mol-K} \times \frac{284K}{3 \times 10^{-3} m^3} \times 10^{-5} \frac{bar}{Pa}$$

$\Rightarrow 0.84287$ bar

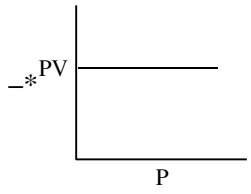
$\Rightarrow 84.28 \times 10^{-2}$ bar

$\Rightarrow 84$

12. Official Ans. by NTA (1)

Sol. PV = nRT (n,T constant)

PV = constant



13.

Official Ans. by NTA (2)

Sol. Initial mass of gas = 29 –14.8 = 14.2 Kg

mass of gas used = 29 –23 = 6 Kg

gas left = 14.2 – 6 = 8.2 Kg

$$(1)\ 3.47 \times V = \left(\frac{14.2 \times 10^3}{M}\right) \times R \times T$$

$$(2)\ p \times V = \left(\frac{8.2 \times 10^3}{M}\right) \times R \times T$$

Divide :

$$\frac{(1)}{(2)} \Rightarrow \frac{3.47}{P} = \frac{14.2}{8.2}$$

P = 2.003

node06\B0BA-BB\Kota\JEE MAIN\Jee Main 2021_Subject Topic PDF With Solution\Chemistry-Hindi\Ideal Gas